

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-102795
(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl. H05B 41/24
H01J 65/04

(21)Application number : 09-261518
(22)Date of filing : 26.09.1997

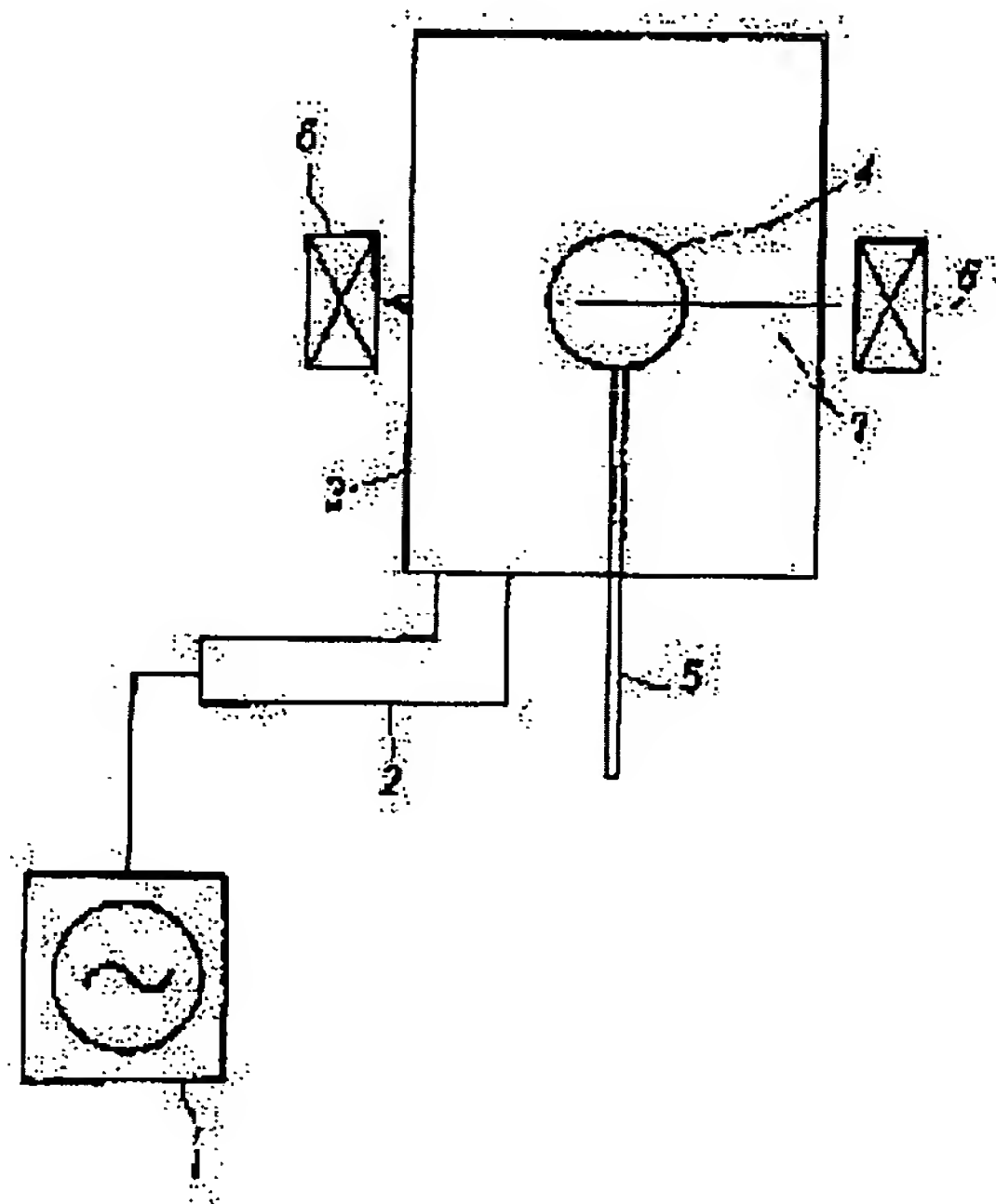
(71)Applicant : SHARP CORP
(72)Inventor : FUJINE TOSHIYUKI
HARA TAKANORI
KIMURA TAKASHI

(54) ELECTRODELESS LAMP

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a electrodeless lamp with a low light-emitting start voltage and having proper light-emitting efficiency.

SOLUTION: This lamp comprises a lamp container 4 in which a lightemitting substance is sealed, a microwave generator 1 for generating microwaves, a wave guide 2 for introducing the microwaves into the lamp container or a stripe line, and a coil, and in a electrodeless lamp for causing the gas in the lamp container 4 to be a plasma and emitting light, magnetic field generating means 6 for generating magnetic force inside of the lamp container 4 is disposed in the vicinity of the lamp container 4.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-102795

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁹

識別記号

F I

H 0 5 B 41/24

H 0 5 B 41/24

N

H 0 1 J 65/04

H 0 1 J 65/04

B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平9-261518

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月26日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 藤根 俊之

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 原 孝則

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

(72) 発明者 木村 喬

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

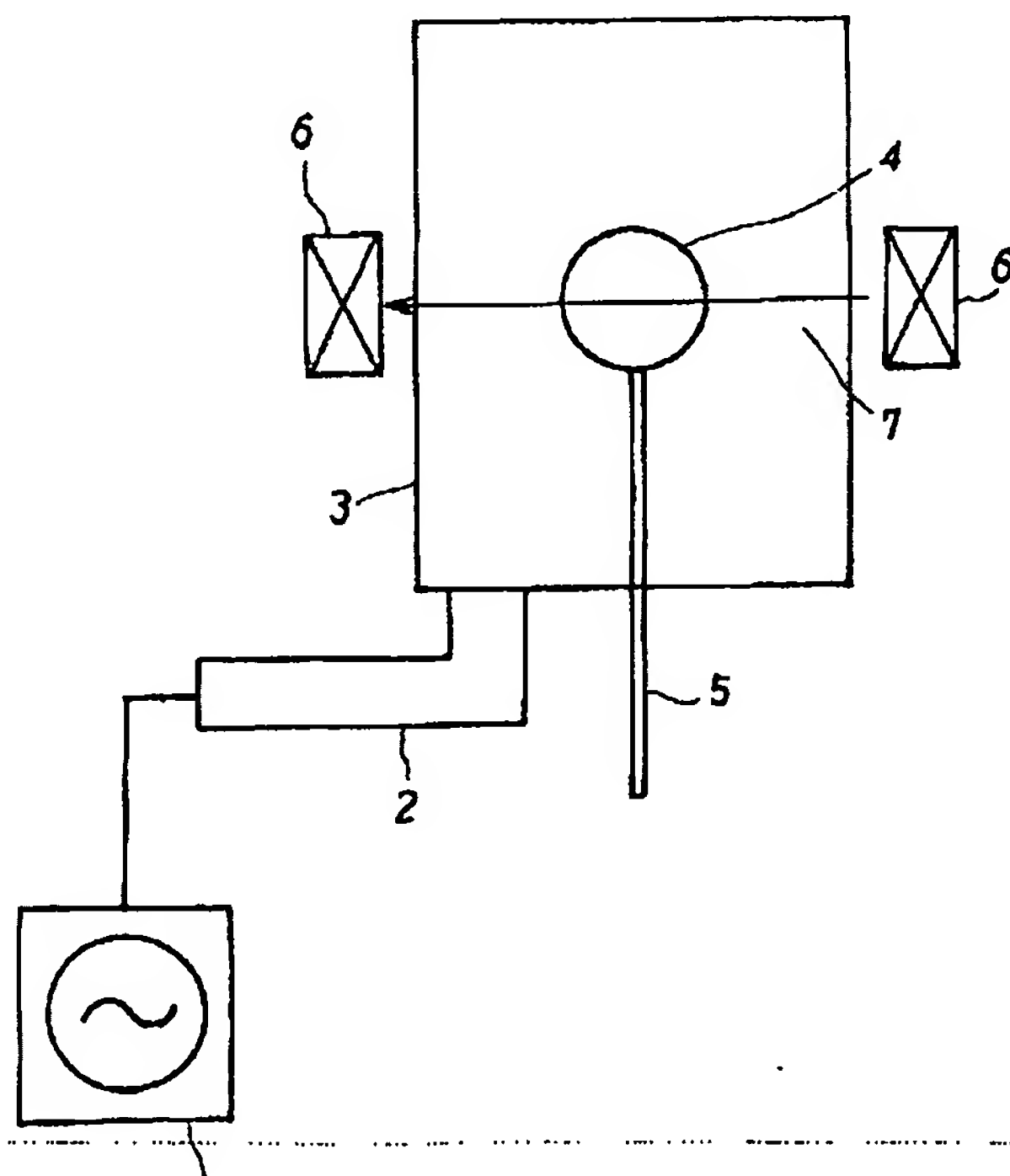
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 無電極ランプ

(57) 【要約】

【課題】 低い発光開始電圧で、かつ良好な発光効率を有する無電極ランプを提供する。

【解決手段】 発光物質を封入したランプ容器と、マイクロ波を発生させるためのマイクロ波発生装置と、マイクロ波をランプ容器に導入するための導波管またはストリップラインおよびコイルとを具備し、ランプ容器内のガスをプラズマ化し、発光させる無電極ランプにおいて、ランプ容器内部に磁力を発生させるための磁場発生手段をランプ容器近傍に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光物質を封入したランプ容器と、マイクロ波を発生させるためのマイクロ波発生装置と、マイクロ波をランプ容器に導入するための導波管またはストリップラインおよびコイルとを具備し、ランプ容器内のガスをプラズマ化し、発光させる無電極ランプにおいて、ランプ容器内部に磁力を発生させるための磁場発生手段をランプ容器近傍に配置することを特徴とする無電極ランプ。

【請求項 2】 前記磁場発生手段により発生される磁場強度が、ランプ容器内部において、電子サイクロトロン共鳴条件以上の磁束密度を与えること強度であることを特徴とする請求項 1 記載の無電極ランプ。

【請求項 3】 前記ランプ容器の内径が 3 mm ϕ 以下の略球体であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の無電極ランプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶プロジェクター用のランプ、自動車用ヘッドライト、液晶ディスプレイ用バックライト等に好適に用いられる無電極ランプに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の無電極ランプは、特開平 5-266987 号公報、特開平 7-57702 号公報などに開示されるように、マイクロ波発生手段により発生させたマイクロ波を、マイクロストリップライン等により伝送し、ランプ容器端部に設置したコイル等によりランプ容器内部へマイクロ波を供給し、ランプ容器内部のガスをプラズマ化し、発光させていた。

【0003】また、別の手段として、特開平 1-221896 号公報、特開平 7-272697 号公報に等を開示されるように、マイクロ波を導波管等により伝送し、空洞共振器により、ランプ内部へマイクロ波を供給し、ランプ内部のガスをプラズマ化し、発光させていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の無電極ランプにおいては、以下に述べる問題点を有していた。第 1 に、ランプ内部で起こる気体放電現象は、放電管、即ちランプサイズの影響を大きく受けるため、ランプサイズが小さくなると放電しづらいという問題である。このため、サイズが小さいものほど、放電開始マイクロ波電力を大きくしなければならず、放電発光しても、ランプの発光効率（明るさ／消費電力）が低下する。また、発光開始後においても、プラズマがマイクロ波を十分に効率よく吸収しないため、印加電圧を上げても、明るくなりにくい。

【0005】そこで、本発明はかかる課題を解決するために考案されたものであり、低い発光開始電圧で、かつ自

的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明による請求項 1 記載の無電極ランプは、発光物質を封入したランプ容器と、マイクロ波を発生させるためのマイクロ波発生装置と、マイクロ波をランプ容器に導入するための導波管またはストリップラインおよびコイルとを具備し、ランプ容器内のガスをプラズマ化し、発光させる無電極ランプにおいて、ランプ容器内部に磁力を発生させるための磁場発生手段をランプ容器近傍に配置することを特徴とする。

【0007】本発明による請求項 2 記載の無電極ランプは、前記磁場発生手段により発生される磁場強度が、ランプ容器内部において、電子サイクロトロン共鳴条件以上の磁束密度を与えること強度であることを特徴とする。

【0008】さらに、好ましくは前記ランプ容器の内径が 3 mm ϕ 以下の略球体であることを特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】マイクロ波無電極ランプにおいて、マイクロ波による電界によりランプ内部の電子は加速され、中性子ガス粒子などに衝突し、ガス粒子を励起する。このように励起された粒子のうち、イオン化された粒子、共鳴準位に励起された粒子が、基底状態や他の準位に遷移する際に、光エネルギーを放出することにより発光する。

【0010】そこで、本発明をより具体的に図面を用いて説明する。図 1 は本発明の第 1 の実施形態を示す図である。マグネトロン、GaAs の FET 等のマイクロ波発生装置 1 により発生したマイクロ波は、まず導波管 2 に導かれ、空洞共振器 3 に供給される。空洞共振器 3 は金属メッシュにより、円筒状の形状を有しており、その大きさは、マイクロ波の周波数により、適宜決定される。ランプ容器 4 はこの空洞共振器 3 において、最も電界が強い場所に配置され、石英棒等の支持体 5 により支持される。さらに、空洞共振器 3 の外側に、ソレノイドコイルや永久磁石などより構成される磁場発生手段 6 を配置する。図 1 において、磁力線は矢印 7 に示す方向に発生する。

【0011】上記実施形態にかかる電子の運動について、以下に説明する。例えば、図 2 に示すように、従来技術のように磁力線が無い場合は、マイクロ波電界による電子軌道が直線的なもの（図 2 (a)）であって、即ち、ランプ容器 4 内部において、電子 8 はマイクロ波による電界方向 9 に直線的な軌道を取る。電子は、直線的にランプ管壁に向かって運動し、マイクロ波の周期で、その方向を反転させることとなる。

【0012】しかし、本発明の無電極ランプによれば、ランプ容器内部に磁力線を発生させるために、電子動

わち、磁力線がランプ容器4内部に発生するため、電子8は磁力線の回りを螺旋状に回転運動10をすることになる。そのため、電子がランプの管壁へ衝突するまでの運動距離について、磁場が無いときに比べて長くなることになる。よって、1つの電子が励起するガス粒子数が、磁場が無いときに比べて多くなり、発光効率を高めることにつながる。さらに、磁場強度が電子サイクロトロン共鳴条件以上の場合、この効果は顕著となるがわかった。すなわち、図2(b)に示すような電子軌道を確実に得るには、マイクロ波周波数と磁束密度がある一定の関係を満たすことが必要、かつ効果的である。言い換えると、電子サイクロトロン共鳴条件以上を満たす必要があり、該条件は、周波数 f (Hz)、磁束密度 B (T) が以下の式を満足することである。

$$【0013】 f = 1.76 \times 10^{11} \times B / 2\pi$$

また、磁場による電子の回転運動の回転半径(ジャイロ半径、またはラーモア半径とも称される) r は、

$$r = 3.37 \times 10^{-6} \sqrt{T_e / B}$$

ここで、 T_e は電子温度(eV)を表す。

【0014】通常用いられるマイクロ波の周波数は2.45 GHzである。この場合、電子サイクロトロン共鳴条件を満たす磁束密度は、上式より、0.0875

(T)以上となる。また、ジャイロ半径は、電子温度1 eVの場合、0.0385 mmとなる。

【0015】例えば、図1において、マイクロ波の周波数2.45 GHzである場合、磁場発生手段により、ランプ容器4内部において、発生される磁場の強度を0.0875 T以上となるように設定すると、ランプ内部において、電子がランプ管壁に衝突し、そのエネルギーを消失するまでの運動距離が、磁場が無い場合において、非常に長いものとなる。また、電子の回転運動の半径もランプ管サイズに比べて非常に小さく、回転運動に起因した、電界と直角方向のランプ管壁への衝突による電子のエネルギーを消失の影響も無視できる。よって、マイクロ波の吸収が効率よく行われ、低い発光開始電力で、効率よく発光させることが可能となった。

【0016】例えば、従来の磁場が無い無電極ランプにおいて、ランプ容器4の内径5 mmφで1 kWの発光開始電力を必要とし、3 mmφでは、前記電力では発光を開始しなかったが、本発明による磁場をかけた無電極ランプにおいては、内径3 mmφでも1 kWの発光開始電力により、発光させることが可能となった。

【0017】すなわち、従来の無電極ランプにおいて、発光させることが困難、或いは発光後の投入電力に対する発光効率が低いような、ランプ内径が小さいもの、特に3 mmφ以下のような無電極ランプに対して、特に有効である。

【0018】次に、第2の実施形態を図3を用いて説明す。マイクロ波発生装置1により発生したマイクロ波

ン11に連結されたコイル12により、ランプ容器4にマイクロ波が供給される。さらに、ソレノイドコイルや永久磁石等により構成される磁場発生手段6を、ランプ容器の両端側部に配置することにより、磁力線を発生させる。この構成によっても、上記実施形態1と同様に、低い発光開始電力にて、高い発光効率の無電極ランプを得ることができた。

【0019】次に、第3の実施形態を図4を用いて説明する。装置構成は上記実施形態2とほぼ同じであるが、磁場発生手段6をランプ容器中心部の底部、もしくは上部に配置させ、磁力線を発生させている。また、この構成によっても、上記実施形態1と同様に、低い発光開始電力にて、高い発光効率の無電極ランプを得ることができた。実施形態に示すようなランプ形状は、本発明の効果を左右するものでなく、無電極ランプの使用目的に応じて、適宜形状選択して用いることができることは言うまでもない。

【0020】上記実施形態において、ランプ容器に封入されるガス材料は、従来の無電極ランプにおいて、通常用いられている種々のもの、例えば、キセノン、クリプトン、アルゴンもしくはネオンガスを適用でき、好ましくは、少量のアルゴンガスを含むネオン等のペンニングガスであり、さらには、水銀、硫黄、ヨウ化物等の封入物等を適用できることは言うまでもない。また、上記ランプ内封入物の圧力、組成は必要とさせる輝度や発光波長により適宜選択すれば良い。

【0021】

【発明の効果】本発明によれば、低い発光開始電力で、良好な発光効率を有する無電極ランプを提供することが可能となる。

【0022】特に、従来、発光開始電力が高かったような小さいサイズのランプ容器、例えば、内径3 mmφ以下のランプ容器においても、容易に、かつより低い発光開始電力で発光させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1にかかる無電極ランプの構成概略図である。

【図2】(a)は従来のランプ内部の電子の運動状態(軌道)を示す模式図であり、(b)は本発明によるランプ内部の電子の運動状態(軌道)を示す模式図である。

【図3】実施形態2にかかる無電極ランプの構成概略図である。

【図4】実施形態3にかかる無電極ランプの構成概略図である。

【符号の説明】

- 1 マイクロ波発生装置
- 2 導波管
- 3 空洞共振器

(4)

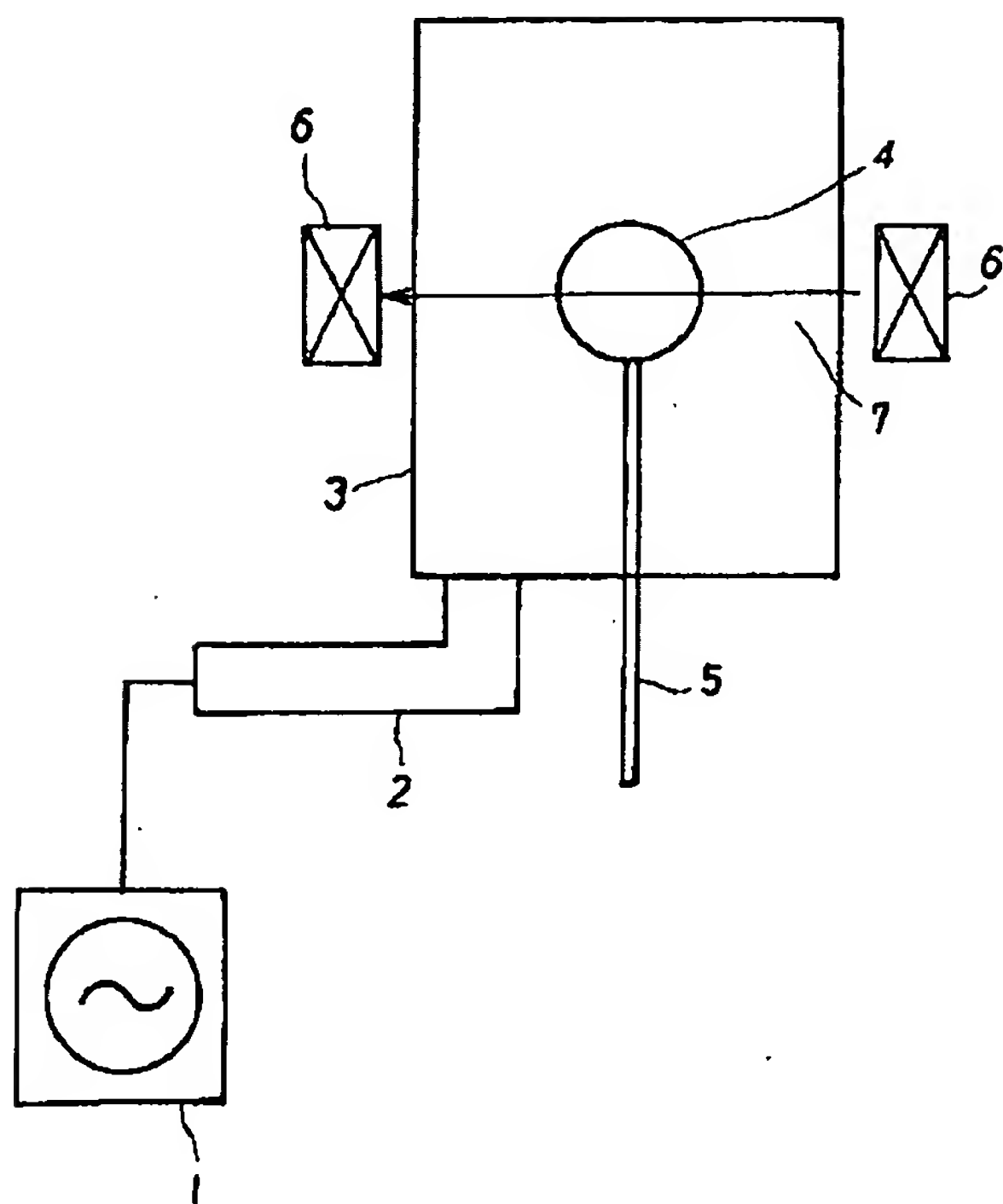
特開平11-102795

- 5 支持体
6 磁場発生手段
7 磁力線
8 電子

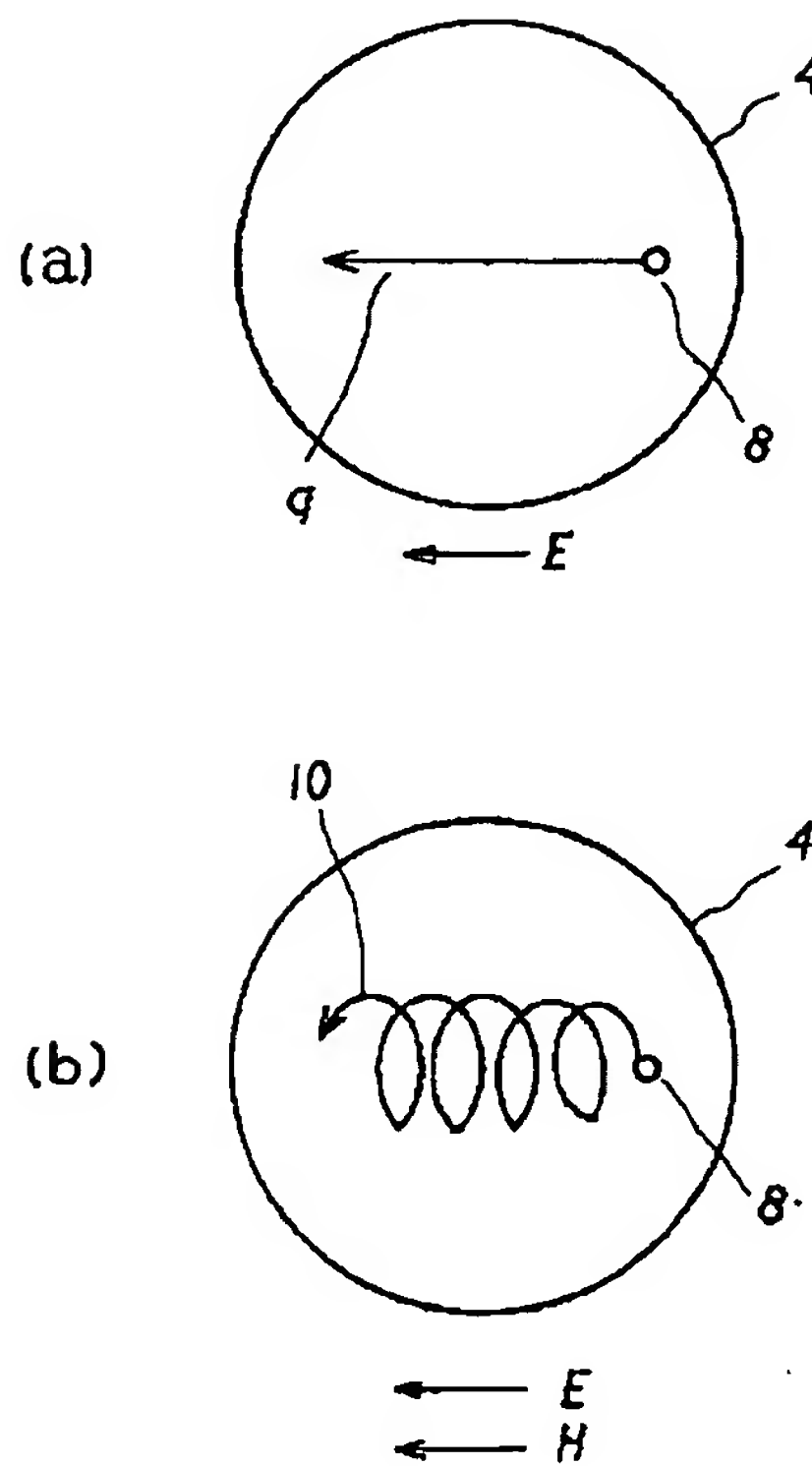
- * 9、10 電子の運動状態 (軌道)
11 ストリップライン
12 コイル

*

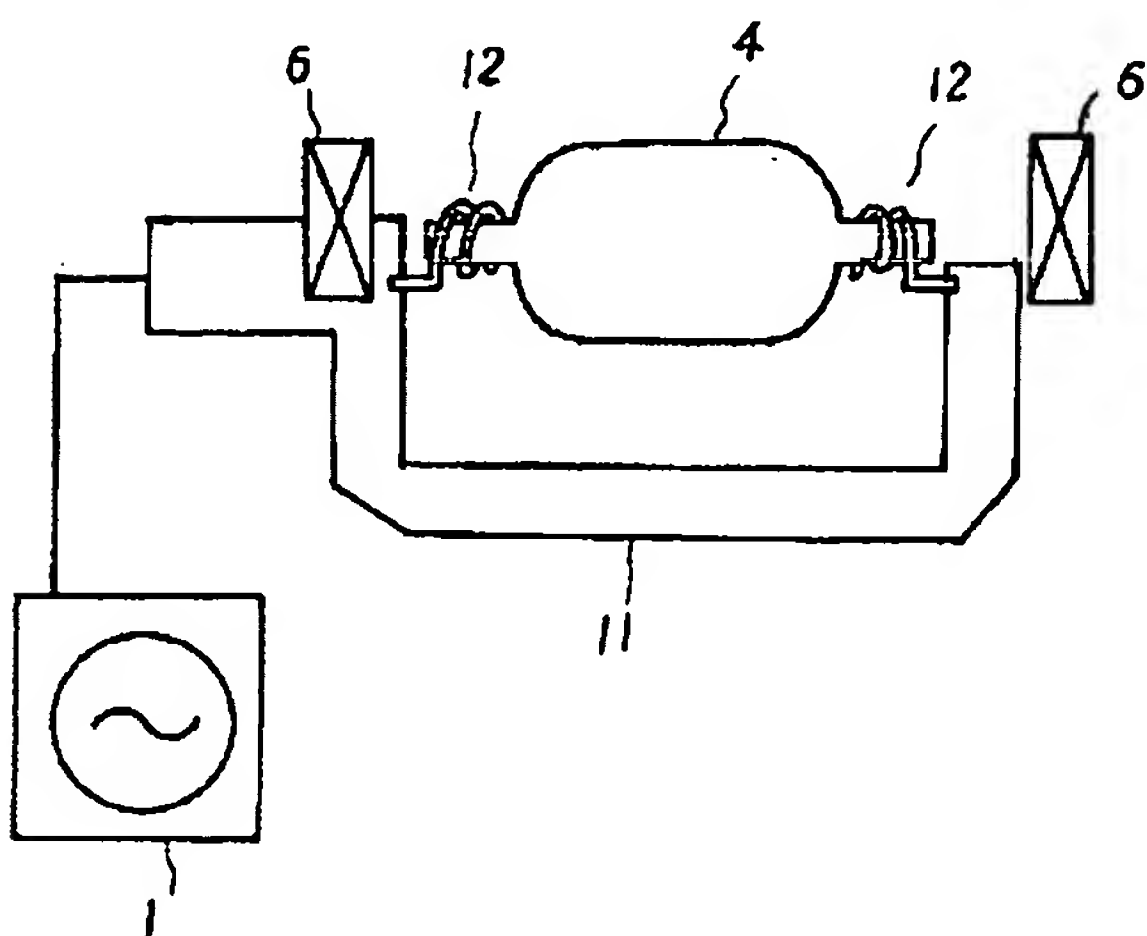
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

